



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Hadja Lorena Rangel Uchôa Cavalcanti de Menezes Costa

Recife, 2020



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Relatório apresentado à Coordenação do curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).

Hadja Lorena Rangel Uchôa Cavalcanti de Menezes Costa

Recife, 2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

A comissão de avaliação do ESO aprova o Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório da(o) discente **Hadja Lorena Rangel Uchôa Cavalcanti de Menezes Costa** por atender as exigências do ESO.

Recife, 28 de setembro de 2020

Comissão de avaliação

Renata Valéria Regis de Sousa Gomes
(Doutora, DZ/UFRPE)

Júlio César dos Santos Nascimento
(Doutor, UFRPE)

Janaina Kelli Gomes Arandas
(Doutora, UFRPE)

DADOS DO ESTÁGIO

NOME DA EMPRESA OU ESTABELECIMENTO: Universidade Federal Rural de Pernambuco

LOCAL DE REALIZAÇÃO: Departamento de Agronomia, Área de Fitossanidade, Laboratório de Entomologia (Hymenoptera)

PERÍODO: 2020.1/2020.3

CARGA HORÁRIA: 330 horas

ORIENTADOR: Renata Valéria Regis de Sousa Gomes

SUPERVISOR: Daniele Regina Parizotto

Carga Horária Total: 330 horas

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe e a minha irmã, as duas mulheres mais incríveis e importantes da minha vida.

Dedico também a Natasha, Morgana e Mel, minha preciosas meninas, parte fundamental da minha família.

A minha família, que sempre esteve presente e me apoiou ao longo da minha jornada.

E a meu pai, que embora não tenha conseguido me acompanhar até o fim dessa etapa, esteve presente e me apoiando ao máximo em todos os momentos.

A todos eles, dedico este último trabalho de graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais por todo o apoio, amor, confiança e investimento que forneceram a minha irmã e a mim.

A minha irmã, que esteve sempre ao meu lado, me ajudando, apoiando, ouvindo e protegendo.

Agradeço também a Natasha, Morgana e Mel, minhas meninas maravilhosas, que estiveram presentes em todos os momentos que mais precisei de ouvidos atentos e amor incondicional.

A minha família, agradeço por tudo que sempre fizeram por mim.

A meus professores, colegas de sala e amigos.

Agradeço a Prof.^a Dra. Daniele Regina Parizotto e a sua equipe, por terem me recebido de braços abertos.

Um agradecimento especial a minha orientadora e mentora, que me botou embaixo das asas e me ajudou a seguir esse longo caminho; que me apoiou e acreditou em mim quando eu mesma não tinha certeza, e graças a ela este trabalho pode ser concluído.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE TABELAS	09
1.0 APRESENTAÇÃO	10
2.0 DESENVOLVIMENTO	12
2.1 Local	12
2.2 Atividades desenvolvidas durante o estágio	13
3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Prédio de fitossanidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco.....	12
Figura 2. Local de realização do ESO.....	13
Figura 3. Materiais utilizados na confecção dos canudos.....	14
Figura 4. Ninhos armadilha.....	15
Figura 5. Famílias de abelhas que ocorrem no Brasil.....	16
Figura 6. Segmentação do corpo de uma abelha em tagmas distintos.....	18
Figura 7. Cabeça do tipo hipognata em abelha.....	18
Figura 8. Cabeça das abelhas.....	19
Figura 9. Apêndices torácicos; pernas e asas.....	19
Figura 10. Estruturas para transporte de pólen; escopa e corbícula.....	20
Figura 11. Glossas de Colletidae.....	21
Figura 12. Palpos labiais.....	22
Figura 13. Fronte.....	22
Figura 14. <i>Colletes spinatus</i> (fêmea), vista lateral; pólen aderido a escopa no par posterior de pernas (sinalizado em vermelho).....	23
Figura 15. Glossa curta e pontiaguda; família Andrenidae.....	24
Figura 16. <i>Andrena barbara</i> (fêmea).....	24
Figura 17. Suturas subantenais.....	24
Figura 18. Fóvea facial.....	25
Figura 19. Escopa presente nas pernas posteriores.....	25
Figura 20. <i>Neocorynura</i> (fêmea), vista lateral.....	26
Figura 21. Glossas, vista frontal.....	26
Figura 22. Palpos labiais.....	27
Figura 23. Sutura subantenal.....	27
Figura 24. Ausência de corbícula no par posterior (P3).....	28

	Pág.
Figura 25. Labro retangular.....	29
Figura 26. Glossa e palpos labiais.....	29
Figura 27. Suturas subantenais.....	30
Figura 28. Escopa restrita ao metassoma.....	30
Figura 29. Labro (demarcado em vermelho); vista frontal.....	31
Figura 30. Aparelho bucal; glossa e palpos labiais.....	32
Figura 31. Sutura subantenal.....	32
Figura 32. Estruturas para coleta de pólen; corbícula e escopa.....	33

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Família Colletidae.....	21
Tabela 2. Família Andrenidae.....	23
Tabela 3. Família Halictidae.....	25
Tabela 4. Família Megachilidae.....	29
Tabela 5. Família Apidae.....	31

1.0 APRESENTAÇÃO

As abelhas pertencem a classe Insecta, ordem Hymenoptera e Superfamília Apoidea; estão distribuídas dentro de sete famílias. A teoria mais aceita para sua origem, é a de terem evoluído a partir de vespas primitivas que passaram a alimentar suas larvas com pólen e néctar coletados nas flores (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002), a cerca de 130 milhões de anos, no período conhecido como Cretáceo. Durante todo esse período, esse táxon foi se diversificando de tal forma que atualmente aproximadamente 25.000 espécies são conhecidas; e especialistas teorizam que esse número possa ser muito superior (GOULSON, 2014).

Dessas mais de vinte mil espécies estudadas, poucas são exploradas economicamente, tendo algumas com maior destaque. A família Apidae, por exemplo, reúne muitas dessas espécies, pois além de prestarem seus serviços de polinização, que trazem muitos benefícios para a agricultura, principalmente no que diz respeito a produção de frutas e legumes, contribuem também com a produção de mel, cera, própolis e geleia real (CARRANO-MOREIRA, 2015).

No entanto, independentemente do propósito a ser explorado, o inseto precisa, primeiramente, ser conhecido e corretamente identificado. As atividades desenvolvidas no Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), objetivaram o treinamento em identificação de espécies pertencentes as cinco famílias de abelhas presentes no Brasil (Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Megachilidae e Apidae); bem como, treinamento no manejo de espécies de abelhas sem ferrão e espécies solitárias.

O treinamento em coleta e manipulação de insetos, foi focado principalmente no processo de coleta, armazenamento, montagem e conservação de abelhas; a confecção de tubos em cartolina para montagem e substituição de ninhos armadilha, foi realizada parte no laboratório e parte em campo; o treinamento em morfologia funcional básica de insetos foi focado na morfologia externa de abelhas, com a elaboração de um pequeno e resumido material, baseado principalmente em imagens, facilitando o processo de identificação; e por último, foi feita o treinamento em identificação de espécimes pertencentes as famílias

Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Megachilidae e Apidae, utilizando imagens disponibilizadas em acervos digitais, artigos científicos e livros para realizar a comparação e identificação dos caracteres chave.

2.0 DESENVOLVIMENTO

2.1 Local

O estágio foi realizado no laboratório de entomologia (Hymenoptera), localizado no prédio de fitossanidade (Figura 1) do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (sede), no município de Recife, PE (8°00'58.9"S 34°56'40.4"W e 14m de altitude).



Figura 1. Prédio de fitossanidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

As atividades presenciais foram iniciadas no dia 2 de março de 2020 e, por decorrência da pandemia de COVID-19 (Novo Coronavírus), a continuidade do estágio foi finalizado na modalidade remota.

As atividades presenciais foram desenvolvidas no laboratório de entomologia (Hymenoptera) (Figura 2. A e B) que além de acervo entomológico, continha algumas mesas e cadeiras para manuseio dos microscópios e das caixas entomológicas, estantes contendo algumas criações de insetos, geladeira, bebedouro, estufas, alguns armários para guardar o material dos ocupantes e uma sala onde ficavam armazenados os materiais do laboratório e materiais de pesquisa.

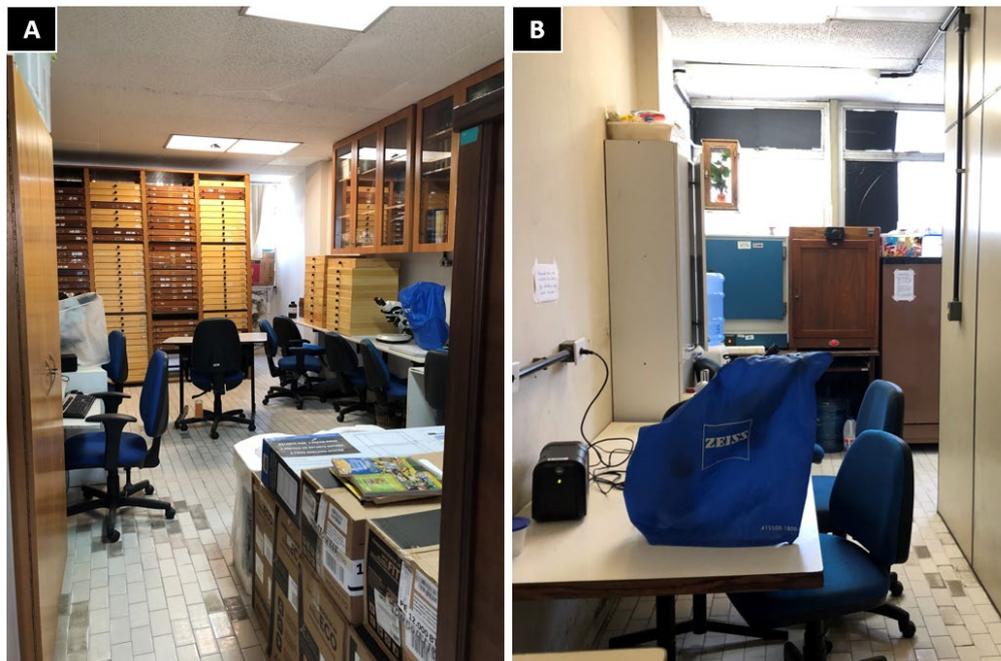


Figura 2. Local de realização do ESO. **A** e **B** laboratório de entomologia (Hymenoptera) do prédio de fitossanidade.

2.2 Atividades desenvolvidas durante o estágio

As atividades do estágio tiveram início presencialmente no laboratório de entomologia, sob a supervisão da professora Dra. Daniele Regina Parizotto, e começou com o treinamento em coleta e manipulação de insetos, que teve como objetivo o preparo para as atividades a campo. A supervisora também disponibilizou para ser utilizado como referência, o manual de coleta e identificação de insetos, publicado por um ex-professor do departamento de engenharia florestal da própria instituição, em parceria com a editora Technical Books.

O manual sugerido pela supervisora, serviu como guia durante todo o estágio; semelhante a manuais de procedimentos laboratoriais, descrevendo passo a passo as etapas a serem seguidas, bem como os métodos, equipamentos e instrumentos a serem utilizados. Métodos de coleta, montagem e preservação a serem utilizados, podem variar dependendo do propósito da utilização dos espécimes; estudos de morfologia, confecção de coleções didáticas, elaboração e/ou acréscimos de exemplares a coleções científicas, são apenas alguns dos motivos (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 2012).

Outra atividade presencial realizada foi a confecção de tubos em cartolina para montagem e substituição de ninhos armadilha. Utilizando cartolina preta, régua, tesoura,

lápiz, bastonete de vidro com diâmetro pré-definido, fita transparente e cola escolar branca, foi confeccionado pequenos canudos (Figura 3.A) para revestimento dos orifícios presentes nos ninhos armadilha montados em campo (Figura 4.A); além de facilitar na remoção e no manejo dos espécimes coletados para identificação, também evitam a deposição de cera diretamente nos orifícios da estrutura. Para montagem dos canudos, a cartolina foi cortada em pequenos retângulos de tamanho padronizado (Figura 3.B); o bastonete de vidro serviu como molde, facilitando o processo de modelagem do retângulo de cartolina e, a fita transparente manteve na forma desejada; em uma das extremidades do canudo, foi colado, com cola escolar branca, um pequeno círculo cartolina, de diâmetro pouco superior ao do canudo, deixando apenas um orifício para a entrada e saída dos insetos.

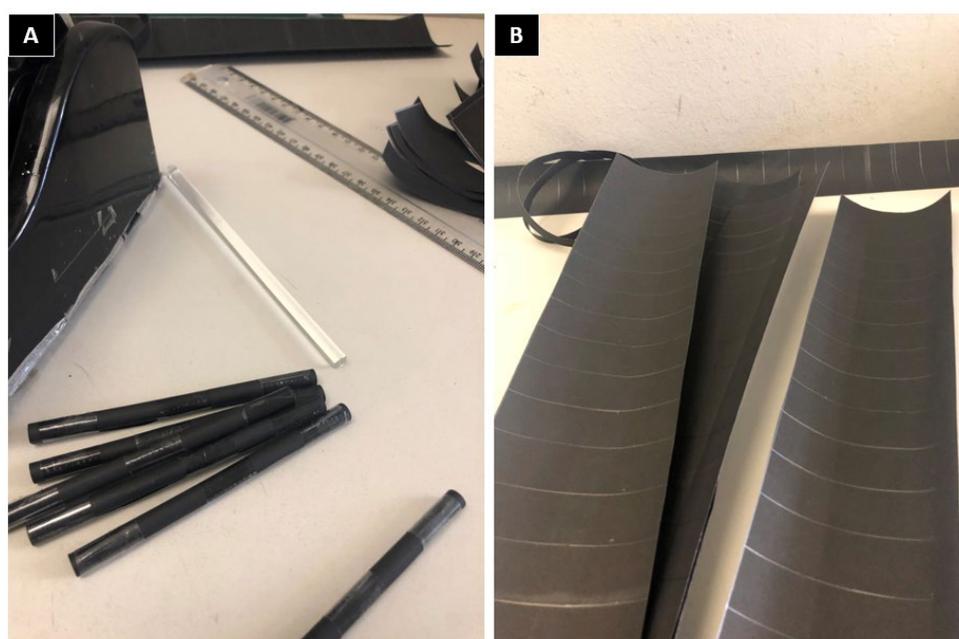


Figura 3. Materiais utilizados na confecção dos canudos. **A**, canudos montados; outros elementos podem ser observados: bastonete molde (no centro), régua (canto superior direito) e alguns retângulos de cartolina já recortados (canto superior, a direita da régua). **B**, cartolina preta, com marcações a lápis.

Foi feito o acompanhamento em campo da substituição de um dos ninhos armadilha, posicionado próximo ao departamento de zootecnia (Figura 4.A, B e C); embora existam oito pontos de coleta, espalhados por todo o campus da universidade. Essa atividade tinha como objetivo conhecer a diversidade de abelhas solitárias no campus da instituição, e fazia parte de um dos projetos de pesquisa que a supervisora coordenava, onde buscava-se conhecer as espécies de abelhas solitárias encontradas no campus da UFRPE.

A maioria dos ninhos, consistia em blocos de madeira (Figura 4.C), perfurados em um dos lados; os canudos eram inseridos em cada um dos dez orifícios (Figura 4.D), ajustando-os para que encaixassem completamente, evitando com que se projetassem para fora. A utilização de ninhos armadilha, é eficiente para coleta de certas espécies de abelhas que procuram um local para nidificar; como abelhas dos gêneros *Centris Fabricius*, *Tetrapedia Klug*, *Euglossa Latreille* e *Xylocopa Latreille* (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002).



Figura 4. Ninhos armadilha. **A**, estrutura montada para coleta de abelhas, formada de cinco ninhos, dispostos horizontalmente, sendo recobertos por uma telha; toda a estrutura é apoiada em uma estaca de madeira. **B**, ninhos armadilha capturados de perto. A imagem **C**, permite observar a presença de um ninho feito de isopor entre os ninhos confeccionados em madeira. **D**, inserção dos tubos de cartolina, para revestimento dos orifícios.

O treinamento realizado no estágio, possibilitou o aprendizado do processo de classificação das abelhas e sua organização dentro das sete famílias; Stenotritidae, Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae, Megachilidae e Apidae (MICHENER, 2007). De todas as 7, apenas 5, ocorrem no Brasil (Figura 5).

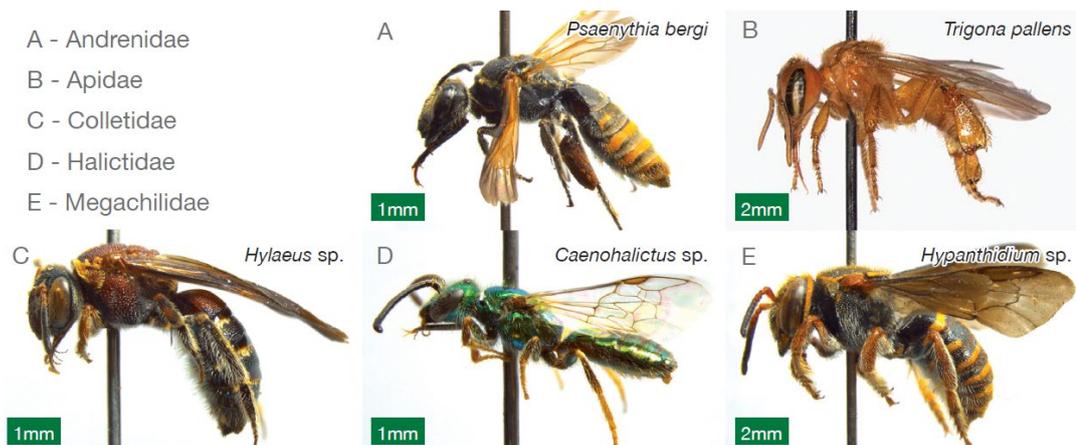


Figura 5. Famílias de abelhas que ocorrem no Brasil. Fonte: Aleixo (2014).

Também foi proporcionado observar que as variações morfológicas apresentadas entre as abelhas pertencentes a diferentes famílias são surpreendentes; essas diferenças são perceptíveis como por exemplo, na coloração do tegumento, no padrão de nervura das asas, presença ou ausência de corbícula ou escopa, tamanho e forma da glossa (Figura 5).

No que se refere ao processo de identificação de abelhas, as técnicas utilizadas baseiam-se na observação de caracteres estruturais, utilizando semelhanças e diferenças entre o exemplar estudado e grupos já previamente estabelecidos, fazendo-se necessário o uso das chaves dicotômicas de classificação, além da identificação através da comparação direta do espécime a ser identificado, com exemplares de coleções de referência ou, por fotos publicadas em literatura especializada (CARRANO-MOREIRA, 2015).

O treinamento em morfologia funcional básica de insetos, focado na morfologia externa de abelhas, permitiu a utilização de descrições chave e ilustrações contidas no manual, para observação e comparação dos principais caracteres utilizados na identificação das espécies de abelhas a nível de família. Essa atividade foi realizada na modalidade remota, através de fotos disponibilizadas em acervos entomológicos online de museus, artigos científicos e livros digitais.

Acervos entomológicos online:

- Webbee;
- Invertebrate Collection (University of Calgary);

- Exotic Bee ID;
- Coleção Virtual de Insetos (CCA/UFSCar);
- University of Florida (entnemdept);
- USDA APHIS PPQ (Bugwood.org).

Artigos científicos:

- Photomicrographs of female of *Chalicodoma (Alocanthes) odontophorum* Engel, sp. n.: facial aspect;
- As abelhas do gênero *Xylocopa* Latreille (Xylocopini, Apidae) do Estado de São Paulo, Brasil;
- The corbiculate bees arose from New World oil-collecting bees: implications for the origin of pollen baskets;
- Relações filogenéticas entre as abelhas da subfamília Andreninae com ênfase nas tribos Calliopsini, Protandrenini e Protomelitturgini (Hymenoptera, Apidae);
- A revision of *Neocorynura* bees of the joannisi group with new geographical records for other Andean species (Hymenoptera: Halictidae, Augochlorini);
- Taxonomy and geographic distribution of the species of *Centris* of the hyptidis group (Hymenoptera: Apidae: Centridini), with description of a new species from central Brazil.

Livros:

- Guia Ilustrado de Abelhas Polinizadoras no Brasil;
- Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia;
- The Bees of the World. 2. Ed.;
- Insetos: manual de coleta e identificação;
- A sting in the tale: my adventures with bumblebees;
- Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. 1. ed.

Antes de entrar realmente em classificação a nível de família, alguns pontos da morfologia externa das abelhas devem ser apontados. Para facilitar a utilização dos caracteres chaves, usados para classificação das famílias, é necessário saber primeiro onde encontrá-los. No decorrer do estágio, visando facilitar o procedimento de classificação, elaborou-se um pequeno e resumido material, baseado principalmente em imagens.

O corpo das abelhas é dividido em três tagmas (Figura 6); cabeça, mesossoma e metassoma. A cabeça é do tipo hipognata, com as peças bucais dirigidas para baixo (Figura 7.A, B, C e D); nela se localizam os olhos compostos, ocelos, antenas e aparelho bucal (Figura 8.A, B e C).

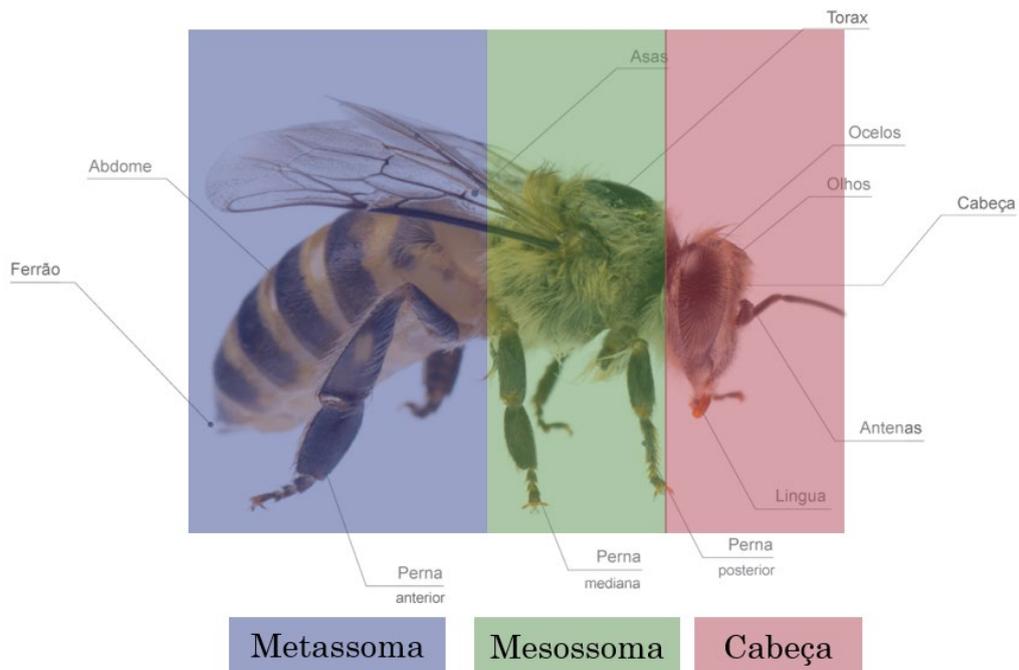


Figura 6. Segmentação do corpo de uma abelha em tagmas distintos; cabeça em vermelho, mesossoma em verde e metassoma em azul. Fonte: Adaptado de Dr. Mel (2017).

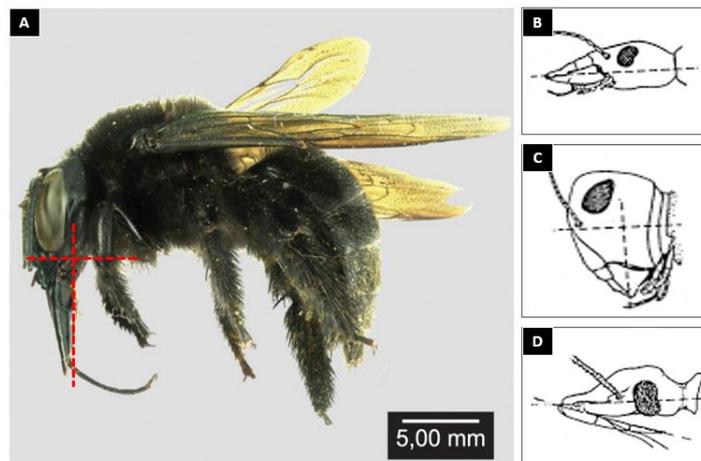


Figura 7. Cabeça do tipo hipognata em abelha. **A**, *Xylocopa artifex* (fêmea) vista lateral; apresenta peças bucais voltadas para baixo, caracterizando uma cabeça do tipo hipognata. **B**, cabeça do tipo prognata. **C**, cabeça tipo hipognata. **D**, cabeça tipo opistognata. Fonte: A, adaptada de Marchi e Alves-dos-Santos (2013); B, C e A, adaptadas de Corseuil (2006).

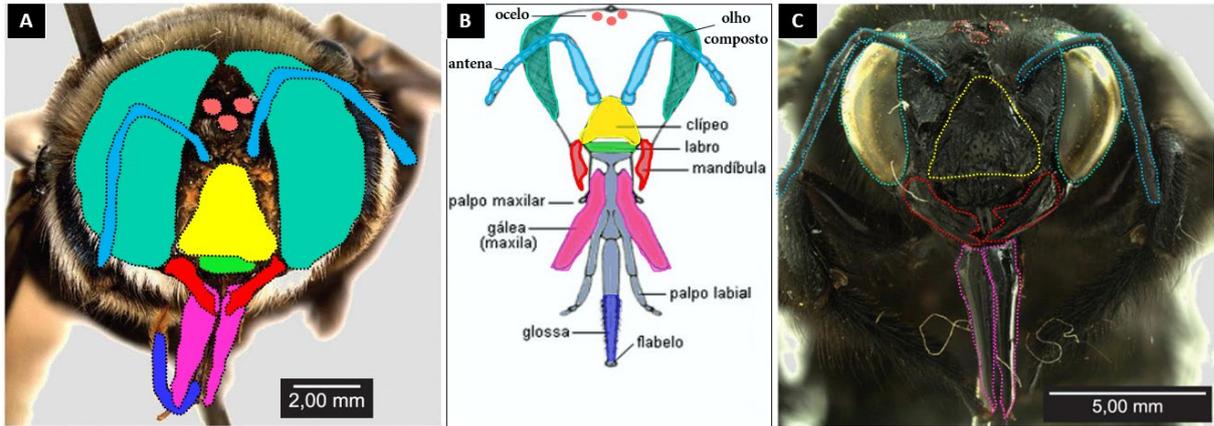


Figura 8. Cabeça das abelhas. **A**, *Xylocopa muscaria* (macho) vista frontal; olhos compostos, ocelos, antenas, clipeo, labros, mandíbulas, maxilas e glossa estão demarcados com diferentes cores. **B**, ilustração detalhada dos componentes presentes na cabeça de uma abelha; cada estrutura foi demarcada com uma cor diferente, servindo de referência para as figuras A e C. **C**, *Xylocopa artifex* (fêmea) vista frontal; olhos compostos, ocelos, antenas, clipeo, mandíbula e maxila, estão demarcados em cores diferentes, correspondendo as estruturas de mesma coloração na figura B. Fonte: A e C, adaptadas de Marchi e Alves-dos-Santos (2013); B, adaptada de Coleção Virtual de Insetos (2017).

O tórax é dividido em três regiões denominadas de: protórax (anterior), mesotórax (intermediário) e metatórax (posterior); cada segmento possui um par de pernas (Figura 9.A e B) e os dois últimos segmentos um par de asas cada (Figura 9.B e C).

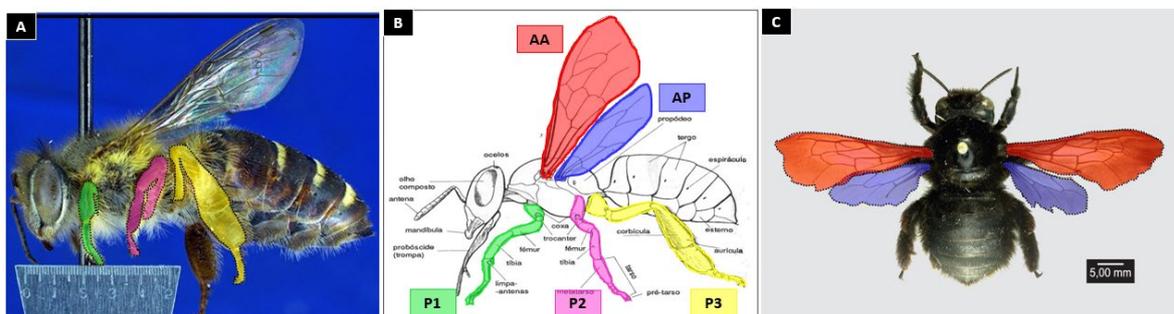


Figura 9. Apêndices torácicos; pernas e asas. **A**, *Apis nigrocincta* (fêmea) vista lateral; pernas anteriores ou protorácicas (P1), pernas medianas ou mesotorácicas (P2), pernas posteriores ou metatorácicas (P3); cada par de pernas tem uma cor diferente, estão associadas a figura B. **B**, ilustração da vista lateral do corpo de uma abelha; os três pares de pernas e os dois pares de asas foram destacados com cores diferentes, servindo de referência para as figuras A e C. **C**, *Xylocopa brasilianorum* (fêmea) vista dorsal; asas anteriores (AA) e posteriores (AP) estão demarcadas em cores diferentes, correspondendo as estruturas de

mesma coloração na figura B. Fonte: A, adaptada de Smith-Pardo (2018); B, adaptada de Zanusso (2011); C, adaptada de Marchi e Alves-dos-Santos (2013).

Dependendo da família ou subfamília, o pólen pode ser transportado pela fêmea na escopa, corbícula ou papo. A escopa (Figura 10A) é uma estrutura localizada nas pernas posteriores (P3), formada por pelos ramificados semelhantes a escovas (Figura 10.B, C, D e E); em alguns táxons (Megachilidae), esses pelos estão localizados na parte ventral do abdômen (Figura 10.F, G e H). A corbícula (Figura 10.I) é uma estrutura semelhante a uma “cesta” (SILVA et al., 2015) localizada em uma parte chata ou côncava da tíbia das pernas posteriores (Figura 10.J, K e L).

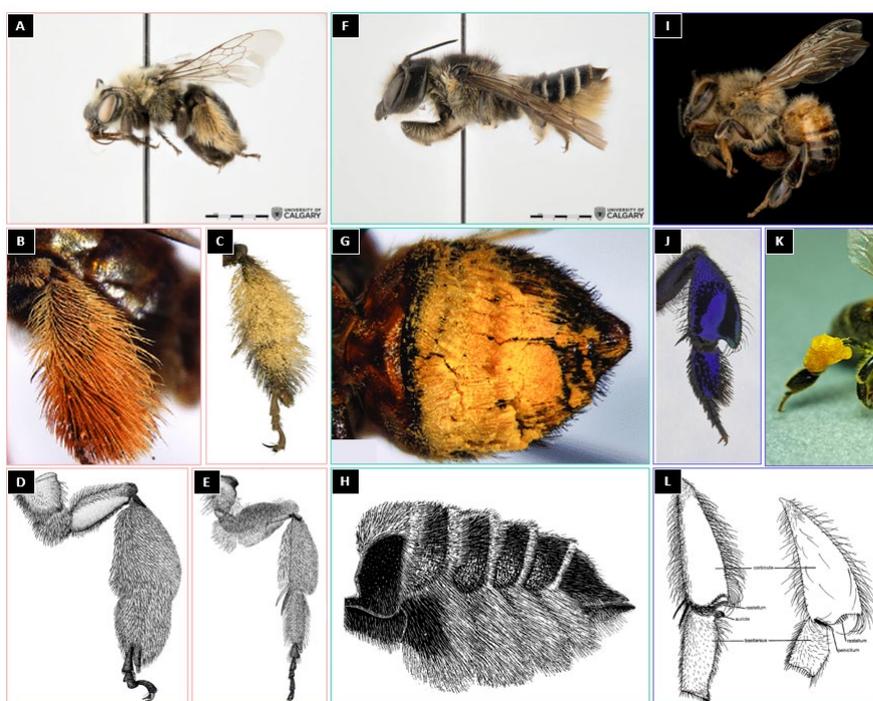


Figura 10. Estruturas para transporte de pólen; escopa e corbícula. **A**, *Melissodes rivalis* (fêmea) vista lateral; P3 com escopa. **B**, escopa em perna posterior de *Centris* sp. **C**, pólen fixado a escopa da perna posterior. **D**, ilustração; P3 de uma fêmea de *Svastra obliqua* uma abelha eucarina, mostrando a escopa para transportar pólen seco na tíbia e basitarso. **E**, ilustração da perna posterior de fêmea *Lasioglossum malachurum*; escopa do trocanter ao basitarso. **F**, *Megachile inermis* (fêmea) vista lateral; escopa adominal. **G**, escopa abdominal de *Megachile* sp. **H**, ilustração da vista lateral do metassoma com escopa ventral. **I**, *Apis mellifera* (fêmea) vista lateral; corbícula presente na P3. **J**, perna posterior de *Eufriesea violacea*; corbícula tibial. **K**, corbícula contendo pólen; *Apis mellifera* (fêmea) vista lateral. **L**, ilustração de corbícula presentes na P3 de: *Bombus pennsylvanicus* (esquerda) e *Plebeia frontalis* (direita). Fonte: A e F, Alexander (2018); B e G, adaptadas de Aleixo (2014); C, adaptada de Ritner (2018); D, E e H, adaptadas de Brothers (2007); I, adaptada de Brady (2018); J, adaptada de Martins, Melo e Renner (2014); K, adaptada de Rowe (2013); L, Michener (2007).

Para facilitar o entendimento das atividades realizadas no treinamento para classificação a nível de família, das abelhas com ocorrência no Brasil, os caracteres diagnósticos que permitem a diferenciação das famílias: a) Colletidae, b) Andrenidae, c) Halictidae, d) Megachilidae e e) Apidae, foram evidenciados em fotografias apresentadas a seguir, bem como, as informações sobre as principais características de cada família foram organizadas em tabelas (Tabela 1, 2, 3, 4 e 5).

a) A família Colletidae, é considerada a mais primitiva entre as famílias; seus representantes ocorrem no mundo todo, sendo mais abundante no hemisfério sul, especialmente na Austrália (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Os membros dessa família são solitárias e costumam construir seus ninhos no solo. Uma característica marcante, é a aparência semelhante a celofane do revestimento das paredes internas das células de cria, feito pelas fêmeas (MICHENER, 2007). Dependendo da subfamília, pode haver ou não a presença de escopa. A tabela 1 apresenta algumas características da família.

Tabela 1. Família Colletidae.

Nível social	Espécies solitárias
Porte	Médio
Glossa	Curta e truncada (Figura 11.A e B), bilobada (Figura 11.C e D) ou bifida (Figura 11.E e F)
Palpos labiais	Pelo menos os últimos três palpômeros cilíndricos (Figura 12.A e B)
Fronte	Sulco subantenal partindo da base interna do alvéolo (Figura 13.A e B)
Estrutura para coleta de pólen	P3 sem corbícula (Figura 14)
Subfamílias	Colletinae Diphaglossinae Xeromelissinae Hylaeinae Euryglossinae

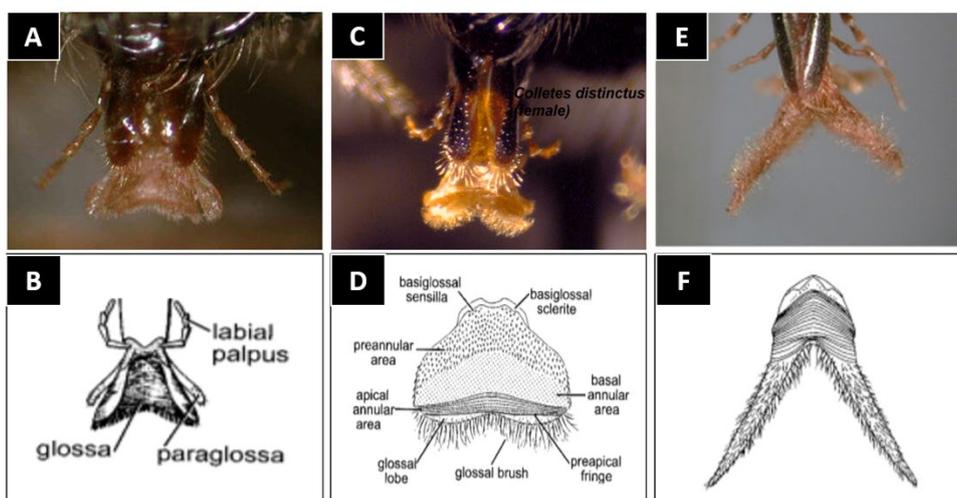


Figura 11. Glossas de Colletidae. **A**, glossa truncada. **B**, ilustração de uma glossa truncada. **C**, glossa bilobada. **D**, ilustração de glossa bilobada. **E**, glossa bifida. **F**, ilustração de uma glossa bifida. Fonte: A e E, Webbee (2019); B, D e F, adaptadas de Michener (2007); C, adaptada de Hall (2012).

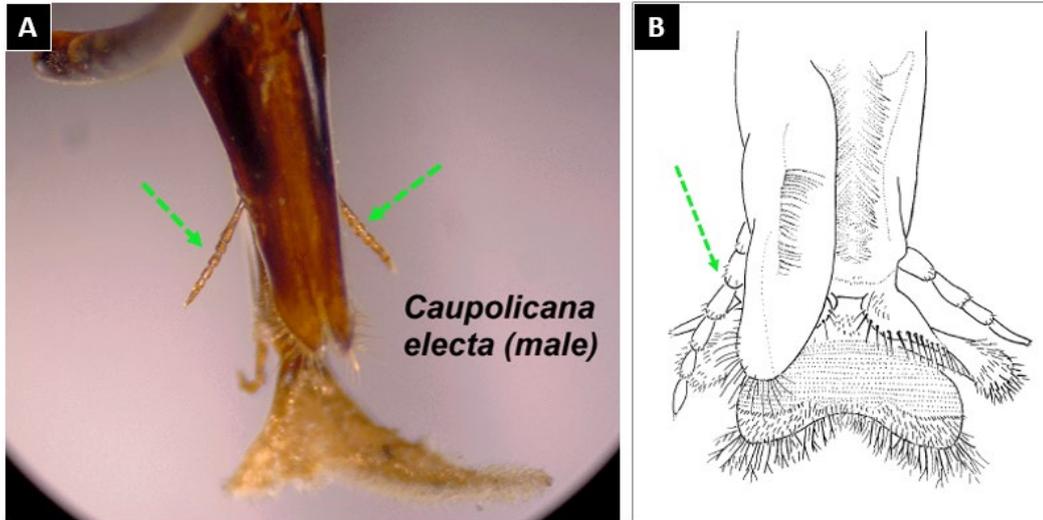


Figura 12. Palpos labiais. **A**, *Caupolicana electa* (macho); palpômeros cilíndricos destacados em verde. **B**, ilustração do aparelho bucal de *Colletes* (fêmea), vista anterior da metade apical; palpo labial sinalizado em verde. Fonte: A, adaptada de Hall (2012); B, adaptada de Zagonel (2002).

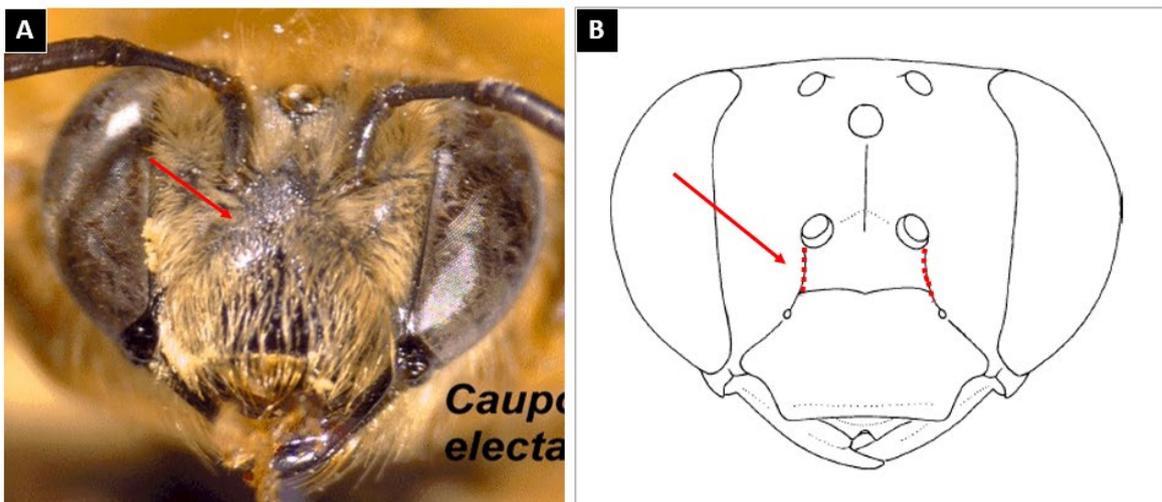


Figura 13. Fronte. **A**, *Caupolicana electa* (fêmea) vista frontal; sulco subantenal (seta vermelha). **B**, ilustração representando uma cabeça de *Caupolicana*, vista frontal; o sulco subantenal foi destacado em vermelho. Fonte: A, adaptada de Hall (2012); B, adaptada de Zagonel (2002).



Figura 14. *Colletes spinatus* (fêmea), vista lateral; pólen aderido a escopa no par posterior de pernas (sinalizado em vermelho). Fonte: Adaptada de Niu, Zhu e Kuhlmann (2014).

b) Membros de Andrenidae estão presentes em todos os continentes, com exceção da Austrália. São comuns em áreas xéridas, tendo preferência por construir seus ninhos em galerias feitas no solo. Seus olhos são alongados, chegando à base das mandíbulas (CARRANO-MOREIRA, 2015). Podem apresentar coloração variável e brilho metálico (quando presente, restrito ao metassoma) (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Mais detalhes em relação as características da família podem ser encontrados na tabela 2.

Tabela 2. Família Andrenidae.

Nível social	Espécies solitárias e comunais
Porte	Tamanhos variados
Glossa	Curta e pontiaguda (Figura 15.A, B, C e D)
Palpos labiais	Pelo menos os últimos três palpômeros cilíndricos (Figura 16)
Fronte	Duas suturas subantenas (Figura 17.A, B e C); se apenas uma sutura for visível, então, abelhas grandes e robustas. Fóvea facial frequentemente presente (Figura 18.A e B)
Estrutura para coleta de pólen	P3 sem corbícula (Figura 19.A, B e C)
Subfamílias	Alocandreninae Andreninae Panurginae Oxaeinae

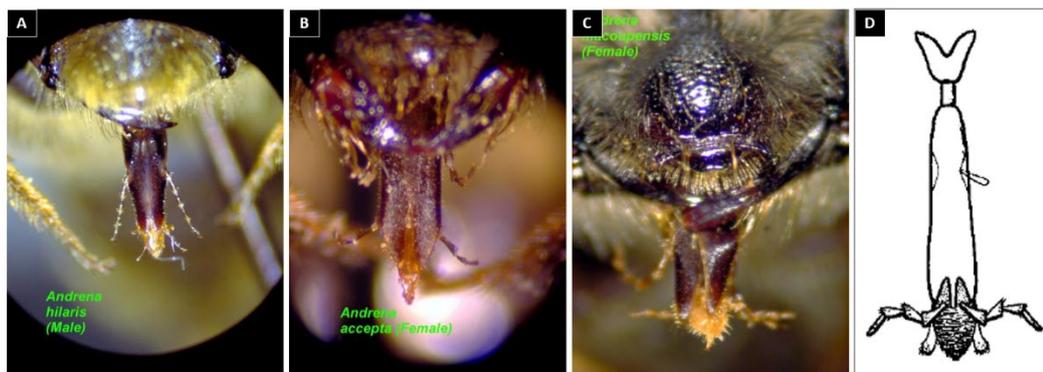


Figura 15. Glossa curta e pontiaguda; família Andrenidae. **A**, *Andrena hilaris* (macho). **B**, *Andrena accepta* (fêmea). **C**, *Andrena macoupsis* (fêmea). **D**, ilustração da probóscide de *Andrena mimetica* (Andrenidae). Fonte: A, B e C, Hall (2012); D, adaptada de Michener (2007).



Figura 16. *Andrena barbara* (fêmea); palpômeros cilíndricos destacados em vermelho. Fonte: Adaptada Hall (2012).

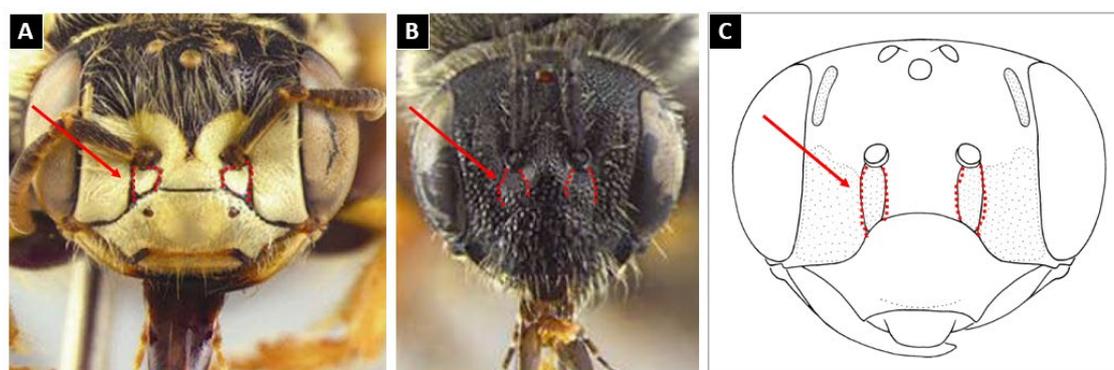


Figura 17. Suturas subantenas. **A**, *Arhysosage cactorum* (fêmea), vista frontal; as duas suturas subantenas foram demarcadas em vermelho. **B**, *Heterosarus neomexicanus* (fêmea), vista frontal; suturas subantenas destacadas em vermelho. **C**, ilustração da cabeça de *Psaenythia*, vista frontal; as suturas subantenas estão destacadas em vermelho. Fonte: A e B, adaptadas de Ramos (2011); C, adaptada de Zagonel (2002).

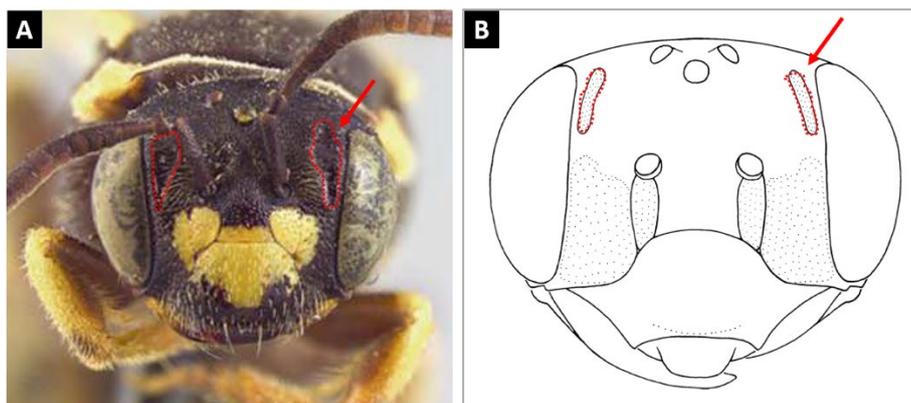


Figura 18. Fóvea facial. **A**, *Metapsaenythia abdominalis* (fêmea), vista frontal; fóvea facial destacada em vermelho. **B**, ilustração da cabeça de *Psaenythia*, vista frontal; fóvea facial em vermelho. Fonte: A, adaptada de Ramos (2011); B, adaptada de Zagonel (2002).



Figura 19. Escopa presente nas pernas posteriores. **A**, *Andrena personata* (fêmea); P3 apresenta pólen aderido a escopa. **B**, *Andrena miserabilis* (fêmea); P3 com escopa. **C**, *Andrena cressoni* (fêmea); escopa no par posterior de pernas. Fonte: A, B e C, adaptadas de Hall (2012).

c) A família Halictidae é amplamente distribuída, abrigando abelhas com tamanhos variados, podendo ser de pequenas a médias, normalmente esguias e relativamente comuns; o tegumento é colorido e, geralmente metalizado (Figura 20.A, B e C). A família apresenta espécies com todos os níveis de organização social, do solitário ao eussocial primitivo (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Mais detalhes em relação as características da família podem ser encontrados na tabela 3.

Tabela 3. Família Halictidae.

Nível social	Espécies solitárias
Porte	Pequeno a médio
Glossa	Curta e pontiaguda (Figura 21.A, B, C, D e E)

Palpos labiais	Pelo menos os últimos três palpômeros cilíndricos (Figura 22.A, B e C)
Fronte	Uma sutura subantenal (Figura 23.A e B)
Estrutura para coleta de pólen	P3 sem corbícula (Figura 24.A, B, C, D, E, F, G e H)
Subfamílias	Rophitinae Nomiinae Nomioidinae Halictinae

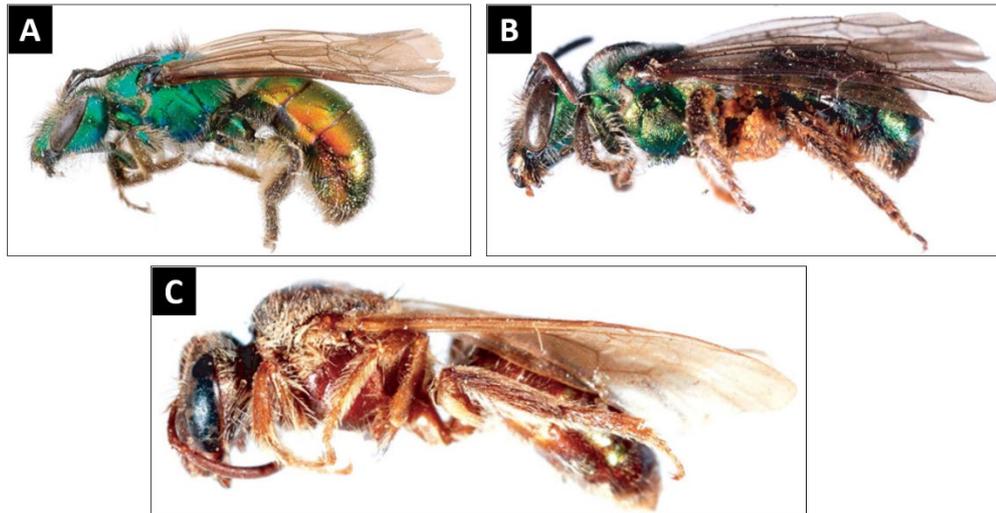


Figura 20. *Neocorynura* (fêmea), vista lateral. **A**, *Neocorynura aymara*. **B**, *Neocorynura micheneri*. **C**, *Neocorynura tungurahua*. Fonte: A, B e C, adaptadas de Smith-Pardo e Gonzalez (2009).

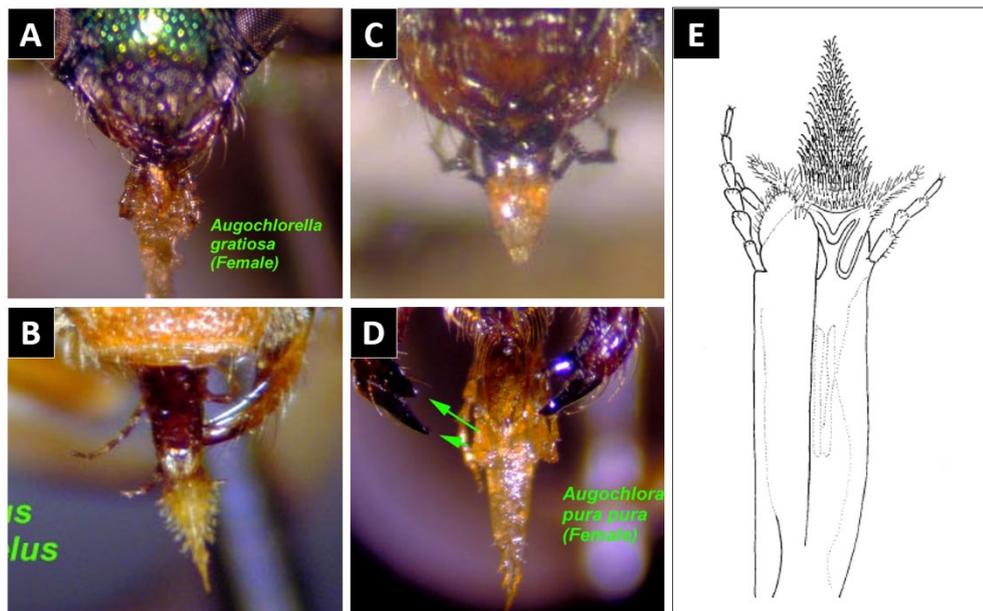


Figura 21. Glossas, vista frontal. **A**, *Augochlorella gratiosa* (fêmea). **B**, *Halictus parallelus* (macho). **C**, *Dialictus creberrimus* (fêmea). **D**, *Augochlora pura pura* (fêmea). **E**, ilustração do aparelho bucal de *Augochloropsis* (fêmea), vista anterior da metade apical. Fonte: A, B, C e D, adaptadas de Hall (2012); E, adaptada de Zagonel (2002).

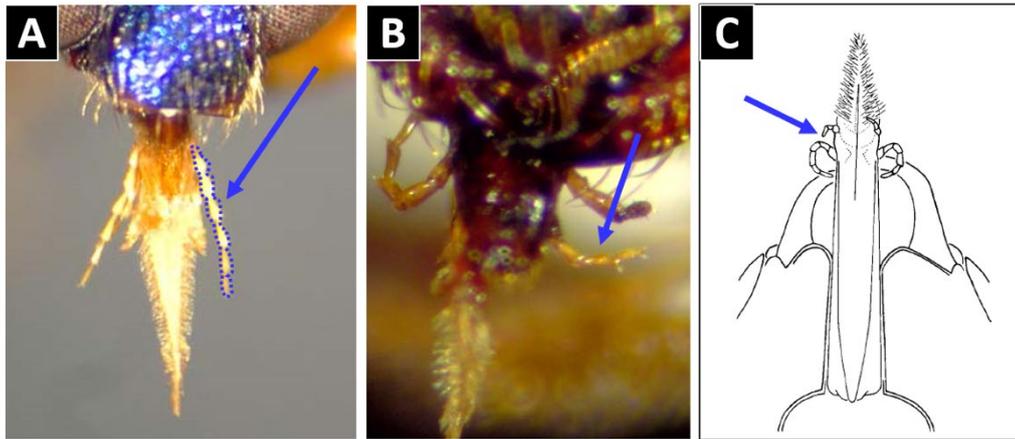


Figura 22. Palpos labiais. **A**, *Augochlora pura mosieri* (macho); palpo labial destacado em azul. **B**, *Augochlora pura mosieri* (fêmea); o palpo labial foi demarcado em azul. **C**, ilustração do detalhe da cabeça de *Augochloropsis* (fêmea), vista ventral; palpo labial sinalizado em azul. Fonte: A e B, adaptadas de Hall (2012); C, adaptada de Zagonel (2002).

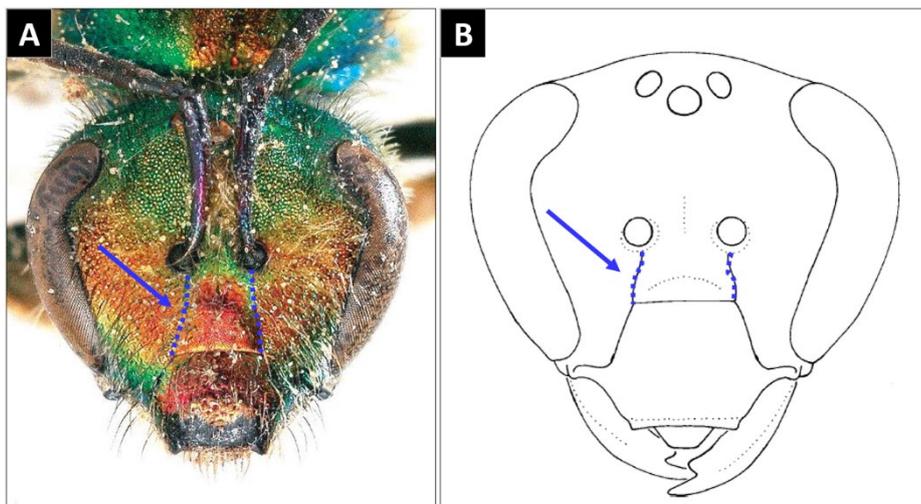


Figura 23. Sutura subantenal. **A**, *Neocorynura aymara* (fêmea), vista frontal; a sutura antenal de cada alvéolo foi destacada em azul. **B**, ilustração da cabeça de *Pseudaugochlora* (fêmea), vista frontal; suturas subantenasais destacadas em azul. Fonte: A, adaptada de Smith-Pardo e Gonzalez (2009); B, adaptada de Zagonel (2002).

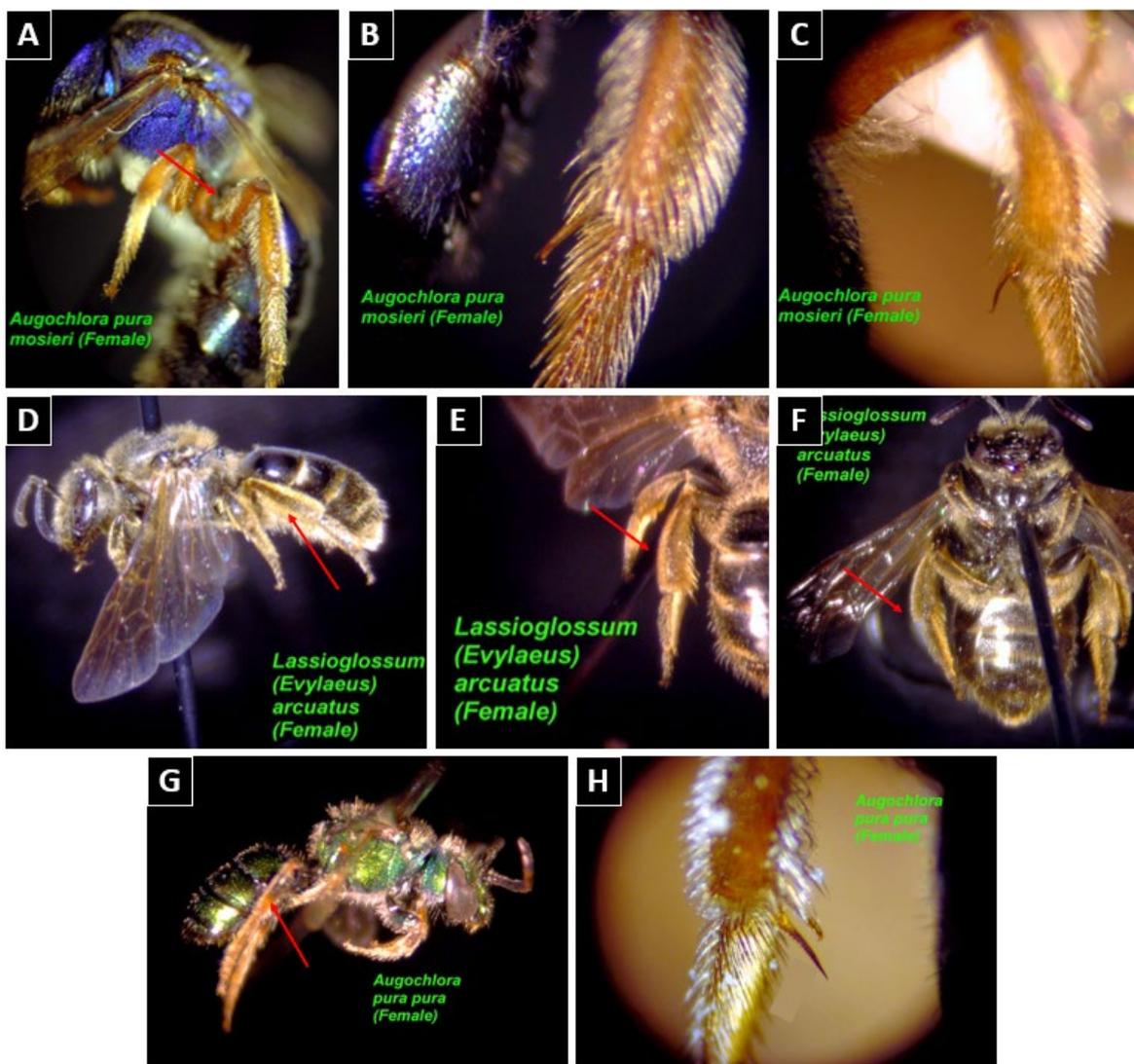


Figura 24. Ausência de corbícula no par posterior (P3). **A**, *Augochlora pura mosieri* (fêmea), vista lateral; presença de escopa no P3 indicada pela seta vermelha. **B** e **C**, *Augochlora pura mosieri* (fêmea); escopa. **D**, **E** e **F**, *Lassioglossum (Evylaeus) arcuatus* (fêmea), vista lateral; vista dorsal e vista ventral, respectivamente; presença de escopa no P3 indicada pela seta vermelha. **G**, *Augochlora pura pura* (fêmea), vista lateral; escopa pouco desenvolvida no P3 (seta vermelha). **H**, *Augochlora pura pura* (fêmea); escopa pouco desenvolvida. Fonte: A, B, C, D, E, F, G e H, adaptadas de Hall (2012).

d) Abelhas pertencentes a família Megachilidae. Seus membros apresentam labro retangular, sempre mais longo do que largo (Figura 25.A, B e C), escopa presente nas fêmeas de quase todas as espécies e restrita aos esternos do metassoma (MICHENER, 2007; SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). As fêmeas de algumas espécies cortam folhas e as usam na construção do ninho (CARRANO-MOREIRA, 2015); geralmente são construídos no solo ou em cavidades na madeira. Mais detalhes em relação as características da família podem ser encontrados na tabela 4.

Tabela 4. Família Megachilidae.

Nível social	Espécies solitárias
Porte	Médio
Glossa	Longa e afilada (Figura 26.A e B)
Palpos labiais	Os dois últimos palpômeros pequenos, cilíndricos e os dois basais achatados (Figura 26.A e B)
Fronte	Sulco subantenal encontrando o alvéolo por fora (Figura 27.A e B)
Estrutura para coleta de pólen	Sem corbícula; escopa, quando presente, restrita aos esternos do metassoma (Figura 28.A, B e C)
Subfamílias	Fideliinae Megachilinae

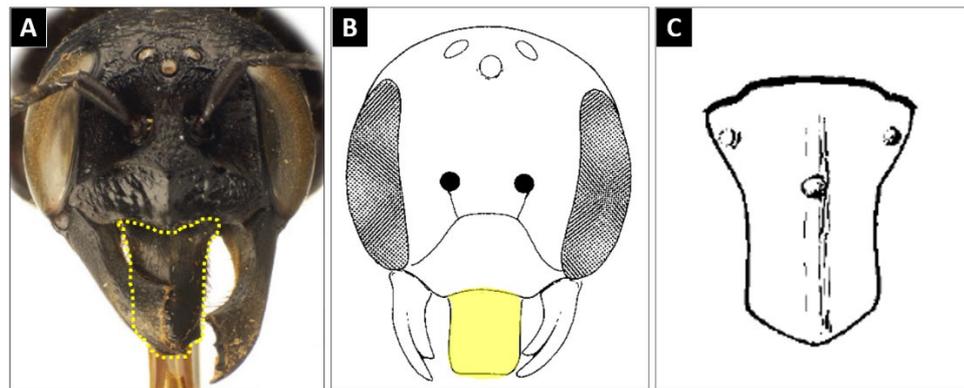


Figura 25. Labro retangular. **A**, *Chalicodoma (Alocanthedon) odontophorum* (fêmea), vista frontal; labro retangular, mais longo que largo, destacado em amarelo. **B**, ilustração da cabeça de *Chelostoma californicum* (macho); o labro retangular foi destacado em amarelo. **C**, ilustração do labro de fêmea *Heriades apriculus*. Fonte: A, adaptada de Engel e Gonzalez (2011); B e C, adaptadas de Michener (2007).

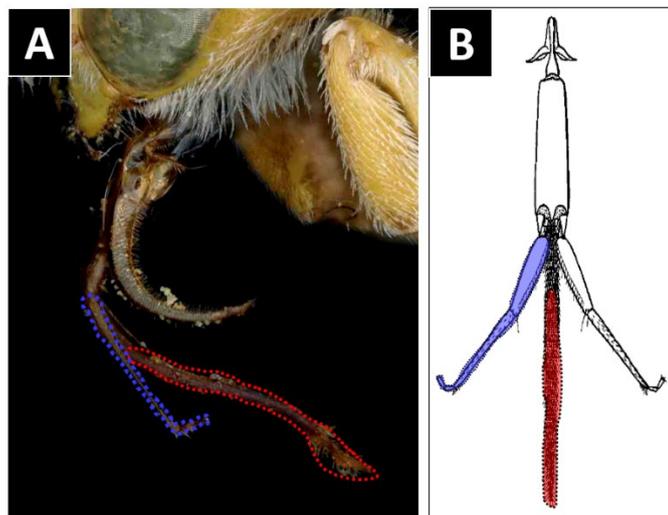


Figura 26. Glossa e palpos labiais. **A**, *Icteranthisdium aff cinctum* (macho), vista lateral; em vermelho a glossa e em azul os palpômeros. **B**, ilustração da probóscide de *Anthidium atripes*; a glossa foi demarcada em vermelho e os palpômeros, em azul. Fonte: A, adaptada de Ritner (2018); B, adaptada de Michener (2007).

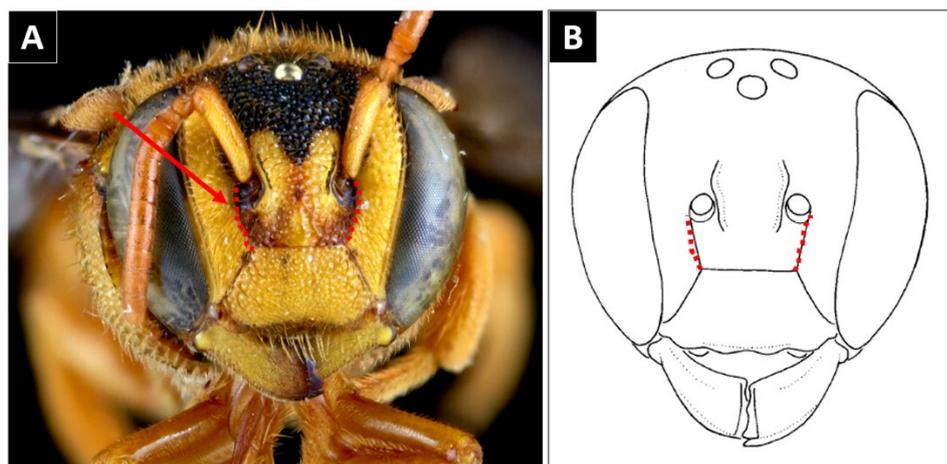


Figura 27. Suturas subantenais. **A**, *Hypanthidioides panamense* (fêmea), vista frontal; suturas subantenais destacadas em vermelho. **B**, ilustração da cabeça de *Sarantheidium* (fêmea), vista frontal; as suturas subantenais foram destacadas em sinalizadas em vermelho. Fonte: A, adaptada de Ritner (2018); B, adaptada de Zagonel (2002).

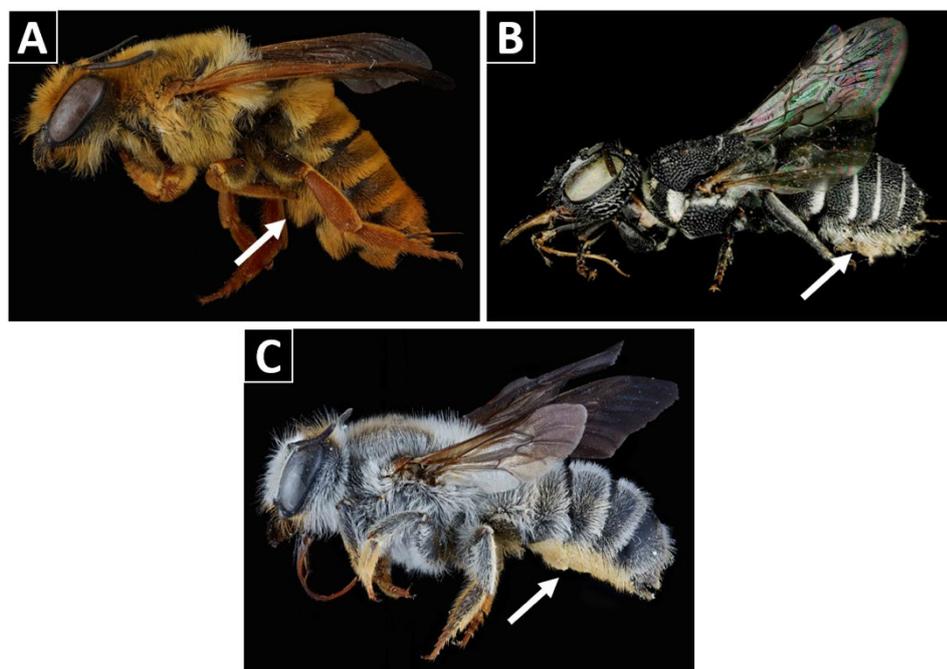


Figura 28. Escopa restrita ao metassoma. **A**, *Megachile fulva* (fêmea), vista lateral; escopa presente no metassoma sinalizada em branco. **B**, *Noteriades spinosus* (fêmea), vista lateral; escopa restrita a parte ventral do metassoma, sinalizada em branco. **C**, *Megachile johannis* (fêmea), vista lateral; escopa localizada no metassoma, sinalizada em branco. Fonte: A, B e C, adaptadas de Ritner (2018).

e) A família Apidae é uma das mais diversificadas, contendo mais tribos do que qualquer outra família de abelha (MICHENER, 2007). Suas espécies podem variar de tamanho, indo de muito pequenas como as abelhas-sem-ferrão a grandes como abelhas carpinteiras. Os membros dessa família são muito estimados, pois, além da polinização,

produzem mel, cera, própolis e geleia real. Apresentam labro mais largo do que longo (Figura 29.A, B, C, D, E e F), com a presença de corbícula ou escopa no P3 em algumas espécies (CARRANO-MOREIRA, 2015). Mais detalhes em relação as características da família podem ser encontrados na tabela 5.

Tabela 5. Família Apidae.

Nível social	Espécies eussociais e solitárias
Porte	Muito pequeno a grande
Glossa	Longa e afilada (Figura 30.A, B, C, D e E)
Palpos labiais	Os últimos dois palpômeros pequenos, cilíndricos e os dois basais alongados e achatados (Figura 30.A, B, C, D e E)
Fronte	Sulco subantenal encontrando a parte interna ou inferior do alvéolo (Figura 31.A, B e C)
Estrutura para coleta de pólen	P3 com corbícula (Figura 32.A e B) ou escopa (Figura 32.C e D)
Subfamílias	Xylocopinae Nomadinae Apinae

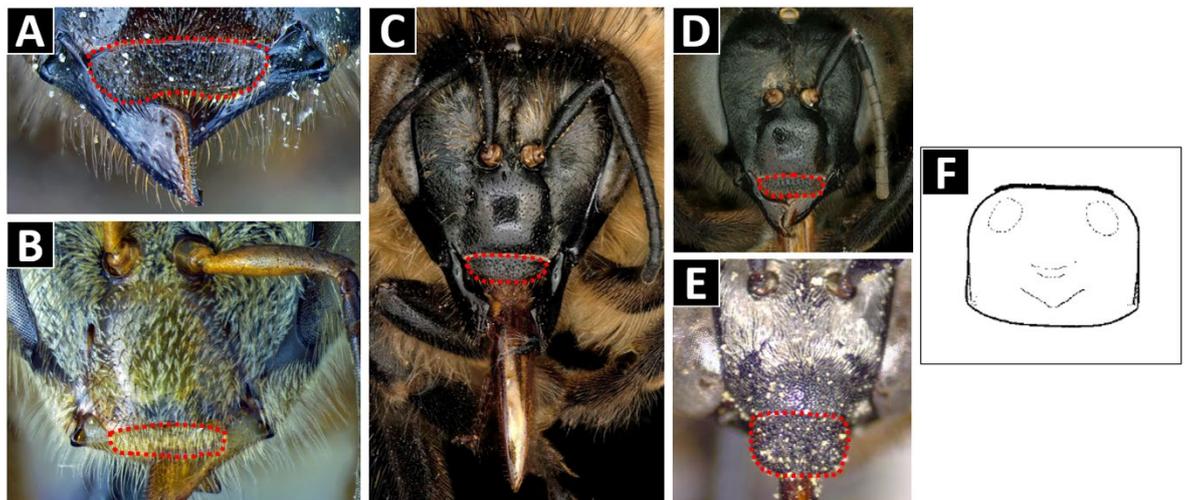


Figura 29. Labro (demarcado em vermelho); vista frontal. **A**, *Apis*. **B**, *Apis nigrocincta* (fêmea). **C**, *Apis laboriosa* (fêmea). **D**, *Apis dorsata* (fêmea). **E**, *Doeringiella pectoralis* (macho). **F**, ilustração do labro de *Anthophora edwardsii* (macho). Fonte: A e B, adaptadas de Smith-Pardo (2018); C e D, adaptadas de Brady (2018); E, adaptada de Hall (2012); F, adaptada de Michener (2007).

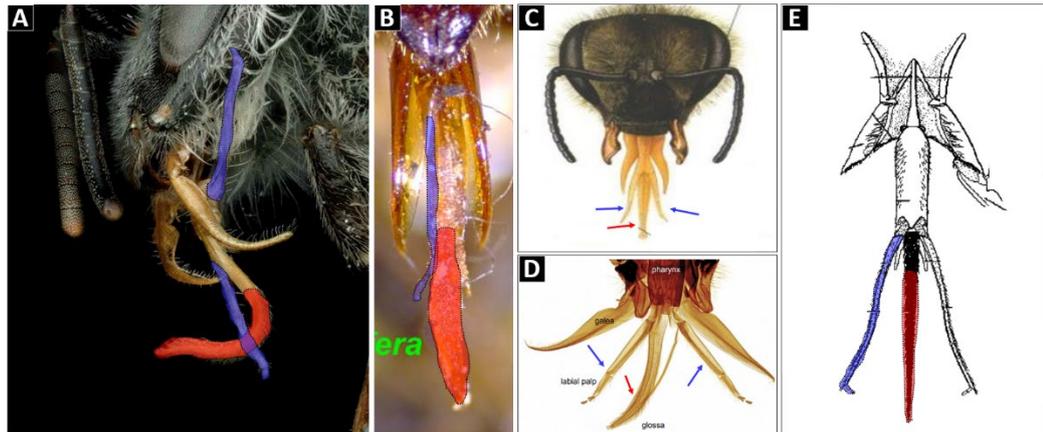


Figura 30. Aparelho bucal; glossa e palpos labiais. **A**, *Apis florea* (fêmea), vista lateral; a glossa está demarcada em vermelho e, os palpos labiais em azul. **B**, *Apis mellifera* (fêmea); glossa em vermelho e palpo labial em azul. **C**, ilustração da cabeça de uma abelha; a seta vermelha indica a glossa; setas azuis sinalizam os palpos labiais. **D**, partes do aparelho bucal de *Apis*; glossa (seta vermelha) e palpos labiais (setas azuis). **E**, ilustração probóscide de *Anthophora edwardsii*; a glossa foi demarcada em vermelho e o palpo labial em azul. Fonte: A, adaptada de Brady (2018); B, adaptada de Hall (2012); C, adaptada de Llorente (2018); D, adaptada de Walker (2017); E, adaptada de Michener (2007).



Figura 31. Sutura subantenal. **A**, *Apis mellifera* (fêmea), vista frontal; suturas subantenasais marcadas em vermelho. **B**, *Centris hyptidoides* (macho), vista frontal; suturas subantenasais marcadas em vermelho. **C**, ilustração da cabeça de *Caenonomada* (macho), vista frontal; as suturas subantenasais foram traçadas em vermelho. Fonte: A, adaptada de Brady (2018); B, adaptada de Vivallo e Melo (2009); C, adaptada de Zagonel (2002).

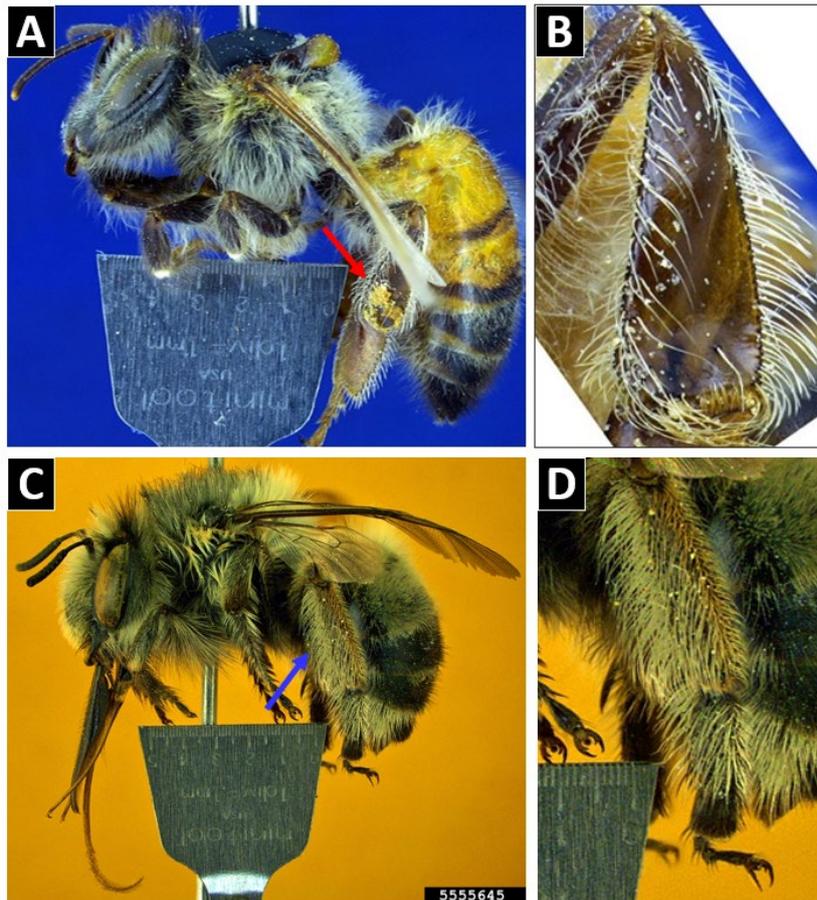


Figura 32. Estruturas para coleta de pólen; corbícula e escopa. **A**, *Apis mellifera* (fêmea), vista lateral; corbícula no P3 (seta vermelha). **B**, *Apis mellifera* (fêmea); corbícula em detalhes. **C**, *Anthophora edwardsii* (fêmea), vista lateral; P3 com escopa (seta azul). **D**, *Anthophora edwardsii* (fêmea); escopa em detalhes. Fonte: A e B, adaptadas de Smith-Pardo (2018); C e D, adaptadas de Smith-Pardo (2017).

A atividade de identificação realizada, foi um treinamento que permitiu identificar, por meio das imagens, alguns dos caracteres utilizados para identificação de abelhas a nível de família. O acompanhamento das atividades pela supervisora, assim como reuniões com os membros do laboratório, eram realizadas semanalmente. Os assuntos debatidos durante as reuniões variavam a cada semana; todos relacionados a estudos e pesquisas com abelhas.

3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio realizado permitiu uma visão mais abrangente das áreas de atuação do zootecnista no ramo das abelhas; o campo da entomologia, com ênfase nos himenópteros da superfamília Apoidea é uma das alternativas para os profissionais que se interessem pela área. Cada atividade desenvolvida teve impacto significativo no desenvolvimento profissional; a situação atípica em que foi realizado, permitiu colocar em prática certas competências esperadas em um zootecnista, que talvez não fossem possíveis se tivesse realizado todo o estágio apenas na modalidade presencial.

Embora tenha sido realizado de maneira não convencional por conta da pandemia, o estágio representou um importante marco; foi uma experiência completamente nova e desafiadora; forçando a saída da zona de conforto e a busca de soluções para atingir os objetivos, utilizando métodos já empregados na área da entomologia, mas que eram desconhecidos. Toda essa experiência embora tenha sido nova e desafiadora, permitiu aproveitar e explorar muito mais os recursos que a área de interesse oferece.

Outro ponto importante, e que permitiu agregar muito mais conhecimento, foram os debates que aconteciam semanalmente; como o laboratório abriga estagiários de diferentes cursos, mesmo o foco principal sendo as abelhas, os pontos abordados pelos diferentes cursos tornaram a experiência enriquecedora, permitindo conhecer diferentes visões entre cada área e possibilitando um debate multidisciplinar com outros profissionais.

A realização do estágio de forma híbrida, possibilitou uma experiência desafiadora e enriquecedora; não só foi finalizado o estágio, como atingiu-se grande parte dos objetivos propostos; foi realizada uma experiência prática; experimentou-se em primeira mão uma situação completamente nova, a qual ninguém estava preparado; e, apesar das dificuldades, conseguiu-se elaborar e contornar toda a situação, utilizando métodos e ferramentas alternativas e adaptadas, de maneira a facilitar e melhorar o trabalho; havendo ainda, a interação com colegas de trabalho de diferentes áreas.

Não há dúvida de que não foi um estágio convencional, porém a profissão de zootecnista não vem com manual de instrução; hora ou outra o profissional, independente da área que irá seguir, irá se deparar com situações inusitadas e atípicas, onde deverá avaliar,

elaborar e implementar alternativas para solução dos problemas, de forma a atingir os objetivos propostos, utilizando material e ferramentas disponíveis, junto com métodos alternativos.

4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, K. P. **Estruturas relacionadas à coleta e transporte de recursos alimentares:** escopa abdominal de *Megachile* sp. São Paulo: IEA-USP, 2014. Fotografia. Guia Ilustrado de Abelhas Polinizadoras no Brasil. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263966626_Guia_Ilustrado_das_Abelhas_Polinizadoras_no_Brasil. Acesso em: 26 jun. 2020.

ALEIXO, K. P. **Estruturas relacionadas à coleta e transporte de recursos alimentares:** escopa em perna posterior de *Centris* sp. São Paulo: IEA-USP, 2014. Fotografia. Guia Ilustrado de Abelhas Polinizadoras no Brasil. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263966626_Guia_Ilustrado_das_Abelhas_Polinizadoras_no_Brasil. Acesso em: 26 jun. 2020.

ALEIXO, K. P. **Famílias de abelhas que ocorrem no Brasil.** São Paulo: IEA-USP, 2014. Fotografia. Guia Ilustrado de Abelhas Polinizadoras no Brasil. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263966626_Guia_Ilustrado_das_Abelhas_Polinizadoras_no_Brasil. Acesso em: 26 jun. 2020.

ALEXANDER, R. *Megachile inermis*: lateral. Calgary: University of Calgary, 2018. Fotografia. University of Calgary, Faculty of Science, Invertebrate Collection. Disponível em: <https://cdm22007.contentdm.oclc.org/digital/collection/p22007coll13/id/847/rec/2>. Acesso em: 28 maio 2020.

ALEXANDER, R. *Melissodes rivalis*: lateral. Calgary: University of Calgary, 2018. Fotografia. University of Calgary, Faculty of Science, Invertebrate Collection. Disponível em: <https://cdm22007.contentdm.oclc.org/digital/collection/p22007coll13/id/1196>. Acesso em: 25 maio 2020.

ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. Coleta, montagem, preservação e métodos para estudo. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia.** Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. cap. 10, p. 175-190. ISBN 978-85-86699-72-6.

BRADY, T. *Apis dorsata* female face. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. *Apis* (*Megapis*). Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16973>. Acesso em: 5 jul. 2020.

BRADY, T. *Apis florea*: female lateral. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. *Apis* (*Micrapis*). Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16972>. Acesso em: 5 jul. 2020.

BRADY, T. *Apis laboriosa* female face. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. *Apis* (*Megapis*). Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16973>. Acesso em: 5 jul. 2020.

BRADY, T. ***Apis mellifera* female face**. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. *Apis mellifera*. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16736>. Acesso em: 8 jul. 2020.

BRADY, T. ***Apis mellifera* female lateral**. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16971>. Acesso em: 5 jun. 2020.

BROTHERS, D. J. **Hind leg of a female of *Svastra obliqua* (Say) a eucerine (L-T) bee, showing the scopa for transporting dry pollen on the tibia and basitarsus**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. *The Bees of the World*. 2. ed.

BROTHERS, D. J. **Hind legs of female halictine bees: *Lasioglossum malachurum* (Kirby)**, showing the strong scopa from the trochanter to the basitarsus and the distal process and penicillus on the basitarsus. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. *The Bees of the World*. 2. ed.

BROTHERS, D. J. **Side views of metasoma of female Megachilinae: *Megachile brevis* Say** - note the hairiness and especially the ventral scopa of the latter. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. *The Bees of the World*. 2. ed.

CARRANO-MOREIRA, A. F. **Insetos: manual de coleta e identificação**. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015. 369 p. ISBN 978-85-61368-46-3.

COLEÇÃO VIRTUAL DE INSETOS. **Principais tipos de aparelhos bucais: lambedor ou mastigador-lambedor – abelhas e mamangavas**. São Carlos: CCA/UFSCar, 2017. Ilustração. Disponível em: <http://www.cvi.ufscar.br/morfologia.html>. Acesso em: 8 jun. 2020.

CORSEUIL, E. **Tipos de cabeça: Pr- prognata, Hi- hipognata, Op- opistognata**. Porto Alegre, 2006. Ilustração. Disponível em: <http://corseuil.com/Apostila2006.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2020.

DR. MEL. **Anatomia das abelhas: a estrutura corporal é bem complexa, elas tem o corpo dividido em 3 partes, a cabeça, o tórax e o abdome**. 2017. Fotografia. Disponível em: <http://www.mel.com.br/anatomia-das-abelhas/>. Acesso em: 7 jun. 2020.

ENGEL, M. S.; GONZALEZ, V. H. **Photomicrographs of female of *Chalicodoma (Alocanthedon) odontophorum* Engel, sp. n.**: facial aspect. ZooKeys 2011. Fotografia. *Alocanthedon*, a new subgenus of *Chalicodoma* from Southeast Asia (Hymenoptera, Megachilidae). Disponível em: <https://doi.org/10.3897/zookeys.101.1182>. Acesso em: 4 jul. 2020.

GOULSON, D. A brief history of bees. In: GOULSON, D. **A sting in the tale: my adventures with bumblebees**. New York: Picador, 2014. cap. 4, p. 63-73. ISBN 978-1-250-04838-7. *E-book* (283 p.).

HALL, H. G. **Andrenidae: *Andrena accepta* (female)**. Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Andreninae Latreille. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/andreninae.htm>. Acesso em: 28 maio 2020.

HALL, H. G. **Andrenidae**: *Andrena barbara* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Andreninae Latreille. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/andreninae.htm>. Acesso em: 28 maio 2020.

HALL, H. G. **Andrenidae**: *Andrena cressoni* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Andreninae Latreille. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/andreninae.htm>. Acesso em: 29 maio 2020.

HALL, H. G. **Andrenidae**: *Andrena hilaris* (male). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Andreninae Latreille. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/andreninae.htm>. Acesso em: 28 maio 2020.

HALL, H. G. **Andrenidae**: *Andrena macouzensis* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Andreninae Latreille. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/andreninae.htm>. Acesso em: 28 maio 2020.

HALL, H. G. **Andrenidae**: *Andrena miserabilis* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Andreninae Latreille. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/andreninae.htm>. Acesso em: 29 maio 2020.

HALL, H. G. **Andrenidae**: *Andrena personata* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Andreninae Latreille. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/andreninae.htm>. Acesso em: 29 maio 2020.

HALL, H. G. **Apidae**: *Apis mellifera* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Tribe Apini (one taxon). Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/apini.htm>. Acesso em: 4 jun. 2020.

HALL, H. G. **Apidae**: *Doeringiella pectoralis* (male). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Tribe Epeolini (25 taxa). Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/epeolini.htm>. Acesso em: 4 jun. 2020.

HALL, H. G. **Colletidae**: *Caupolicana electa* Cresson. Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Diphaglossinae Vachal. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/caupolicana.htm>. Acesso em: 28 maio 2020.

HALL, H. G. **Colletidae**: *Caupolicana electa* (male). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Subfamily Diphaglossinae Vachal. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/caupolicana.htm>. Acesso em: 28 maio 2020.

HALL, H. G. **Family Halictidae Thomson (66 taxa):** *Augochlora pura mosieri* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/halictidae.htm>. Acesso em: 2 jun. 2020.

HALL, H. G. **Family Halictidae Thomson (66 taxa):** *Augochlora pura mosieri* (male). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/halictidae.htm>. Acesso em: 2 jun. 2020.

HALL, H. G. **Family Halictidae Thomson (66 taxa):** *Augochlorella gratiosa* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/halictidae.htm>. Acesso em: 2 jun. 2020.

HALL, H. G. **Family Halictidae Thomson (66 taxa):** *Dialictus creberrimus* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/halictidae.htm>. Acesso em: 2 jun. 2020.

HALL, H. G. **Family Halictidae Thomson (66 taxa):** *Halictus parallelus* (male). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/halictidae.htm>. Acesso em: 2 jun. 2020.

HALL, H. G. **Glossa bilobed:** Colletinae (Colletidae). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. The Bees of Florida. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/keytofamilies.htm>. Acesso em: 27 maio 2020.

HALL, H. G. **Halictinae:** *Augochlora pura mosieri* (female); *Augochlora pura pura* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Halictidae, Halictinae, Augochlorini. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/augochlora.htm>. Acesso em: 2 jun. 2020.

HALL, H. G. **Halictini:** *Lassioglossum (Evylaeus) arcuatus* (female). Gainesville, Florida: University of Florida, 2012. Fotografia. Halictidae, Halictini. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/HallG/Melitto/floridabees/evylaeus.htm>. Acesso em: 4 jun. 2020.

LLORENTE, J. **Bee's external anatomy:** head. Guadalajara, España: Fundación Amigos de las Abejas, 2018. Ilustração. Disponível em: <https://abejas.org/en/bees-external-anatomy/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

MARCHI, P.; ALVES-DOS-SANTOS, I. X. (*Neoxylocopa*): *X. brasilianorum* (fêmea) vista dorsal. Campinas: Biota Neotropica, 2013. Fotografia. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032013000200249. Acesso em: 8 jun. 2020.

MARCHI, P.; ALVES-DOS-SANTOS, I. X. (*Schonnherria*): *X. muscaria* (macho) vista frontal. Campinas: Biota Neotropica, 2013. Fotografia. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032013000200249. Acesso em: 8 jun. 2020.

MARCHI, P.; ALVES-DOS-SANTOS, I. X. (*Stenoxylocopa*): *X. artifex* (fêmea) vista frontal. Campinas: Biota Neotropica, 2013. Fotografia. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032013000200249. Acesso em: 8 jun. 2020.

MARCHI, P.; ALVES-DOS-SANTOS, I. X. (*Stenoxylocopa*): *X. artifex* (fêmea) vista lateral. Campinas: Biota Neotropica, 2013. Fotografia. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032013000200249. Acesso em: 8 jun. 2020.

MARTINS, A. C.; MELO, G. A. R.; RENNER, S. S. **Comparative morphology of hindlegs in Centris, Epicharis and corbiculates**: hindleg of an corbiculate bee, *Eufriesea violacea*, showing the tibial corbicula. Elsevier 2014. Fotografia. Molecular Phylogenetics and Evolution v. 80 (2014), p. 88–94. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1055790314002450?via%3Dihub>. Acesso em: 4 jun. 2020.

MICHENER, C. D. **Diagram of glossa of a Hyleoides (Hylaeinae) female, showing typical structures of a colletid glossa**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Face of male Chelostoma californicum Cresson**: rectangular labrum broadly articulated to the clypeus. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Labra and faces**: labrum of *Anthophora edwardsii* Cresson, male (Apidae). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Labra and faces**: labrum of *Heriades apriculus* Griswold, female (Megachilidae). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Outer surfaces of hind tibiae and basitarsi of workers of corbiculate Apidae**: a, *Bombus pennsylvanicus* (Degeer); b, *Plebeia (Plebeia) frontalis* (Friese). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Proboscides**: labium and maxilla of *Andrena mimetica* Cockerell (Andrenidae). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Proboscides**: labium and maxilla of *Anthidium atripes* Cresson (Megachilidae). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Proboscis of an L-T bee, *Anthophora edwardsii* Cresson**: posterior view of labium and basal parts of maxilla. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **Proboscides of S-T bees: *Colletes fulgidus* Swenk**, posterior views of labia. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

MICHENER, C. D. **The Bees of the World**. 2. ed. rev. atual. e aum. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. 992 p. ISBN 978-0-8018-8573-0.

MICHENER, C. D. **Unusually bifurcate glossae of Paracolletini: *Leioproctus (Glossopasiphae) plaumanni* Michener**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. Ilustração. The Bees of the World. 2. ed.

NIU, Z. Q.; ZHU, C. D.; KUHLMANN, M. ***Colletes spinatus* Niu, Zhu & Kuhlmann, sp. nov., female**: body in lateral view. Auckland, New Zealand: Zootaxa, 2014. Fotografia. The Bees of the Genus *Colletes* (Hymenoptera: Apoidea: Colletidae) from China. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3856.4.1>. Acesso em: 12 jun. 2020.

RAMOS, K. S. **Cabeça em vista anterior de Andreninae, fêmeas: *Arhysosage cactorum***. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011. Fotografia. Relações filogenéticas entre as abelhas da subfamília Andreninae com ênfase nas tribos Calliopsini, Protandrenini e Protomelitturgini (Hymenoptera, Apidae).

RAMOS, K. S. **Cabeça em vista anterior de Andreninae, fêmeas: *Heterosarus neomexicanus***. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011. Fotografia. Relações filogenéticas entre as abelhas da subfamília Andreninae com ênfase nas tribos Calliopsini, Protandrenini e Protomelitturgini (Hymenoptera, Apidae).

RAMOS, K. S. **Cabeça em vista anterior de Andreninae, fêmeas: *Metapsaenythia abdominalis***. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011. Fotografia. Relações filogenéticas entre as abelhas da subfamília Andreninae com ênfase nas tribos Calliopsini, Protandrenini e Protomelitturgini (Hymenoptera, Apidae).

RITNER, C. **Female leg with scopa (right)**. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Disponível em: http://idtools.org/id/bees/exotic/bees_morph.php. Acesso em: 5 jun. 2020.

RITNER, C. ***Hypanthidioides panamense* female face**. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. *Hypanthidioides*. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16587>. Acesso em: 2 jul. 2020.

RITNER, C. *Icteranthidium aff cinctum male lateral habitus*. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Icteranthidium. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16613>. Acesso em: 2 jul. 2020.

RITNER, C. *Megachile fulva female lateral habitus*. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Megachile. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16425>. Acesso em: 4 jul. 2020.

RITNER, C. *Megachile johannis female lateral habitus*. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Megachile. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16425>. Acesso em: 4 jul. 2020.

RITNER, C. *Noteriades spinosus female lateral habitus*. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Noteriades. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16590>. Acesso em: 4 jul. 2020.

ROWE, N. *Corbicula tuesday*. Apple Hill, Ontario: Knatolee's World, 2013. Fotografia. Disponível em: <http://knatolee.blogspot.com/2013/04/corbicula-tuesday.html>. Acesso em: 7 jun. 2020.

SILVA, C. I.; ALEIXO, K. P.; NUNES-SILVA, B.; FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil*. 1. ed. São Paulo: IEA-USP, 2014. 54 p. ISBN 978-85-63007-07-0. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263966626_Guia_Ilustrado_das_Abelhas_Polinizadoras_no_Brasil. Acesso em: 13 jul. 2020.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. 1. ed. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. 253 p. ISBN 85-903034-1-1.

SMITH-PARDO, A. *Apis nigrocincta fêmea*. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16735>. Acesso em: 5 jun. 2020.

SMITH-PARDO, A. *Digger bee (Anthophora edwardsii) Cresson, 1878*. USDA APHIS PPQ, Bugwood.org 2017. Fotografia. Bees of the United States, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org. Disponível em: <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5555645>. Acesso em: 9 jul. 2020.

SMITH-PARDO, A.; GONZALEZ, V. H. *Frontal view of Neocorynura females: Neocorynura aymara sp. nov.* Taylor & Francis 2009. Fotografia. A revision of *Neocorynura* bees of the joannisi group with new geographical records for other Andean species (Hymenoptera: Halictidae, Augochlorini). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01650520903101085>. Acesso em: 30 jun. 2020.

SMITH-PARDO, A.; GONZALEZ, V. H. *Lateral views of Neocorynura females: Neocorynura aymara sp. nov.; N. micheneri; N. tungurahua sp. nov.* Taylor & Francis 2009. Fotografia. A revision of *Neocorynura* bees of the joannisi group with new

geographical records for other Andean species (Hymenoptera: Halictidae, Augochlorini). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01650520903101085>. Acesso em: 30 jun. 2020.

SMITH-PARDO, A. H. ***Apis mandibles without carinae or teeth***. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Apis. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16971>. Acesso em: 5 jul. 2020.

SMITH-PARDO, A. H. ***Apis mellifera female***. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Apis mellifera. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16736>. Acesso em: 9 jul. 2020.

SMITH-PARDO, A. H. ***Apis nigrocincta female clypeus***. Fort Collins: Exotic Bee ID, 2018. Fotografia. Apis nigrocincta. Disponível em: <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16735>. Acesso em: 5 jul. 2020.

VIVALLO, F.; MELO, G. A. R. ***Centris hyptidoides* Roig-Alsina**: male (Brazil, Mato Grosso do Sul, Porto Murtinho, DZUP 41140), head, frontal view. Zootaxa 2009. Fotografia. Taxonomy and geographic distribution of the species of *Centris* of the hyptidis group (Hymenoptera: Apidae: Centridini), with description of a new species from central Brazil. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260713538_Taxonomy_And_Geographic_Distribution_Of_The_Species_Of_Centris_Of_The_Hyptidis_Group_Hymenoptera_Apidae_Centridini_With_Description_Of_A_New_Species_From_Central_Brazil. Acesso em: 4 jun. 2020.

WALKER, S. **A honey bee's mouthparts**. The World's Best Pollinators. 2017. Fotografia. Honey Bee Biology, Part 1: The Digestive System. Disponível em: <https://sites.psu.edu/beeseverywhere/2017/10/07/post-5/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

WEBBEE. **Glossas**: glossa bifurcada (em detalhe) em Colletidae. 2019. Fotografia. Disponível em: <http://webbee.org.br/projetos/beetaxon/glossas.htm>. Acesso em: 4 jun. 2020.

WEBBEE. **Glossas**: glossa truncada (em detalhe) de Colletidae. 2019. Fotografia. Disponível em: <http://webbee.org.br/projetos/beetaxon/glossas.htm>. Acesso em: 4 jun. 2020.

ZAGONEL, M. F. S. **Aparelho bucal de *Augochloropsis* (fêmea)**: vista anterior da metade apical. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZAGONEL, M. F. S. **Aparelho bucal de *Colletes* (fêmea)**: vista anterior da metade apical. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZAGONEL, M. F. S. **Cabeça de *Caenonomada* (macho)**: vista frontal. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZAGONEL, M. F. S. **Cabeça de *Caupolicana* (fêmea)**: vista frontal. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZAGONEL, M. F. S. **Cabeça de *Psaenythia* (fêmea)**: vista frontal. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZAGONEL, M. F. S. **Cabeça de *Pseudaugochlora* (fêmea)**: vista frontal. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZAGONEL, M. F. S. **Cabeça de *Saranythidium* (fêmea)**: vista frontal. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZAGONEL, M. F. S. **Detalhe da cabeça de *Augochloropsis* (fêmea)**: vista ventral. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. Ilustração. Abelhas brasileiras.

ZANUSSO, J. **Anatomia**: partes do corpo. 2011. Ilustração. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/53293/>. Acesso em: 4 jun. 2020.